



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2011

Erfolgreiche Operation einer offenen Tibiafraktur bei einem adulten Isländer

Buehler, M ; Jackson, Michelle Amanda ; Fürst, Anton

Abstract: Dieser Fallbericht beschreibt die erfolgreiche interne Fixation einer offenen Tibiafraktur nach einer Schlagverletzung bei einem 7-jährigen Isländerwallach. Das Pferd wurde durch den Großtier-Rettungsdienst CH/FL (GTRD CH/FL) in die Klinik transportiert, wo anhand der Röntgenbilder eine offene, diaphysäre Schrägfraktur der Tibia diagnostiziert wurde. Die Fraktur wurde in Allgemeinanästhesie reponiert und mittels zwei breiten 4.5 dynamischen Kompressionsplatten (DCP) fixiert. Das Pferd wachte im Aufwachbecken aus der Narkose auf. Anschließend wurde das Pferd während 4 Wochen im TBTN (Tierbergungs- und Transportnetz) gehalten. Während weiteren 6 Wochen hatte das Pferd Boxenruhe und wurde täglich im Schritt geführt. Drei Monate nach der Operation hatte sich eine Schraube gelockert und musste unter Sedation und Lokalanästhesie entfernt werden. Fünf Monate nach der Operation konnte das Pferd wieder normal geritten werden. Nach 17 Monaten war das Pferd unregelmäßig im Trab und beide Platten wurden in Allgemeinanästhesie entfernt. Danach konnte das Pferd in allen Gangarten geritten werden und es waren keine Komplikationen zu verzeichnen. Das niedrige Körpergewicht und der ruhige Charakter des Pferdes haben sicher zu diesem Erfolg beigetragen.

Other titles: Successful reduction and internal fixation of an open tibial fracture in an adult Icelandic horse

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-51038>

Journal Article

Published Version

Originally published at:

Buehler, M; Jackson, Michelle Amanda; Fürst, Anton (2011). Erfolgreiche Operation einer offenen Tibiafraktur bei einem adulten Isländer. *Pferdeheilkunde*, 27(6):681-686.

Erfolgreiche Operation einer offenen Tibiafraktur bei einem adulten Isländer

Maya Bühler, Michelle Jackson und Anton Fürst

Departement für Pferde, Abteilung Pferdechirurgie, Vetsuisse-Fakultät Zürich, Universität Zürich, Schweiz

Zusammenfassung

Dieser Fallbericht beschreibt die erfolgreiche interne Fixation einer offenen Tibiafraktur nach einer Schlagverletzung bei einem 7-jährigen Isländerwallach. Das Pferd wurde durch den Großtier-Rettungsdienst CH/FL (GTRD CH/FL) in die Klinik transportiert, wo anhand der Röntgenbilder eine offene, diaphysäre Schrägfraktur der Tibia diagnostiziert wurde. Die Fraktur wurde in Allgemeinanästhesie reponiert und mittels zwei breiten 4.5 dynamischen Kompressionsplatten (DCP) fixiert. Das Pferd wachte im Aufwachbecken aus der Narkose auf. Anschließend wurde das Pferd während 4 Wochen im TBTN (Tierbergungs- und Transportnetz) gehalten. Während weiteren 6 Wochen hatte das Pferd Boxenruhe und wurde täglich im Schritt geführt. Drei Monate nach der Operation hatte sich eine Schraube gelockert und musste unter Sedation und Lokalanästhesie entfernt werden. Fünf Monate nach der Operation konnte das Pferd wieder normal geritten werden. Nach 17 Monaten war das Pferd unregelmäßig im Trab und beide Platten wurden in Allgemeinanästhesie entfernt. Danach konnte das Pferd in allen Gangarten geritten werden und es waren keine Komplikationen zu verzeichnen. Das niedrige Körpergewicht und der ruhige Charakter des Pferdes haben sicher zu diesem Erfolg beigetragen.

Schlüsselwörter: Pferd / Fraktur / Tibia / Aufwachbecken / Schlagverletzung / DCP / Großtier-Rettungsdienst / Tierbergungs- und Transportnetz (TBTN)

Successful reduction and internal fixation of an open tibial fracture in an adult Icelandic horse

Fractures caused by a kick or fall are the most common injury of the tibia in horses. Frequent complications after surgical reduction of the fracture are implant failure during recovery from general anaesthesia and infection. The outcome of surgery depends heavily on the use of sound preoperative first aid measures. Fixation of the proximal tibia with a splint for transportation is difficult. This case report describes successful internal fixation of an open tibial fracture after a kick injury in a seven-year-old Icelandic gelding. The fractured leg was stabilized with a splint, and the horse was transported in lateral recumbency to the Department of Equine Surgery, University of Zurich, by the Large Animal Rescue Service CH/FL. During transportation, the horse received oxygen via a nasal cannula and intravenous fluids. Radiographs showed an open oblique fracture of the tibia with additional small fragments. With the horse under general anaesthesia, the fracture was stabilized with two large 4.5 dynamic compression plates. The horse was recovered from general anaesthesia in a pool and suspended in a sling (Animal Rescue and Transportation Sling [ARTS]) for four weeks to prevent it from lying down. Following this, the horse was restricted to a box stall for six weeks with hand walking for short periods each day. Three months postoperatively, there was loosening of one screw, which was removed with the horse standing and sedated. Five months postoperatively, the horse could be ridden normally. Both plates were removed 17 months after surgery under general anaesthesia because the horse had intermittent lameness during cold weather. The horse returned to its previous level of activity after the second surgery and no complications occurred. The size and weight of the horse were favourable to a successful outcome in this case.

Keywords: Horse / fracture / tibia / pool / kick injury / DCP / Large Animal Rescue Service / Animal Rescue and Transportation Sling (ARTS)

Einleitung

Die häufigsten Pathologien der Tibia sind Frakturen, welche meistens nach einem Schlag oder einem Sturz entstehen (Derungs et al. 2001). Weiter können Überbelastungen in Form von Torsions- und Biegekräfte zusammen mit axial wirkenden Druckkräften, zu einer Tibiafraktur führen (Derungs et al. 2001 und Watkins 1996). Bei Fohlen unter 8 Monaten sieht man vor allem Salter-Harris Typ II-Frakturen im Bereich der proximalen Epiphysenfuge, bei welchen in den meisten Fällen das diaphysäre Fragment nach lateral disloziert wird. Es wurden mehrere Techniken zur Reposition und Stabilisation dieser Frakturen beschrieben und die Prognose ist in der Regel gut (Watkins 1996). Mögliche Komplikationen sind Implantatversagen, Achsenfehlstellungen, Osteomyelitis und Wunddehiszenz (Sullins 2001). Diaphysäre Frakturen sind die zweithäufigsten Frakturkonfigurationen an der Tibia. Sie können bei Pferden jeden Alters vorkommen und inkomplett oder komplett sein (Bramlage 2006). Inkomplette Frakturen oder Fissuren werden häufig bei älteren Pferden nach Schlagver-

letzung beobachtet. In einer retrospektiven Studie lag das Durchschnittsalter bei 11.4 Jahren (Derungs et al. 2001). Im Gegensatz dazu ereignen sich Tibia-Stressfrakturen am häufigsten bei 2-3 jährigen Rennpferden (Ruggles et al. 1996, Ross und Dyson 2011), und können uni- oder bilateral vorkommen (Peloso et al. 1993). Spiralfissuren im distalen Cortex der Tibia können beim Aufstehen und Hinlegen des Pferdes zu kompletten Frakturen führen (Haynes et al. 1980): Einerseits kann sich die Fissur durch die enorm wirkende Kraft auf den intakten Cortex ausdehnen (Derungs et al. 2001), andererseits kommt es durch Knochenresorption zu einer abnehmenden Knochenstabilität entlang der Fissurlinie (Derungs et al. 2001). Das Risiko eines kompletten Bruches ist 2-3 Wochen nach der Entstehung der Fissur am größten (Richardson 1990). Demzufolge sollte das Abliegen des Pferdes durch Anbringen eines Netzes verhindert werden (Derungs et al. 2001). In einer Studie von Ruggles wird weiter ausgeführt, dass das Risiko solcher Spontanbrüche kaum besteht, wenn es sich um Fissuren ohne Spiralkompo-

nente handelt (Ruggles et al. 1996). Bei solchen Pferden ist deshalb eine Heilung mit konventioneller Boxenruhe erfolgreich.

Komplette, diaphysäre Frakturen sind vorwiegend offene Trümmerfrakturen, bei denen die Voraussetzungen für eine stabile Rekonstruktion sehr schlecht sind. Zudem ist meistens die intraoperative Reposition der Fraktur durch Zug am distalen Teil der Gliedmaße sehr schwierig (Bramlage 2006). Einfache, schräge Frakturen können bei Fohlen mit interner Fixation mit 2 dynamischen Kompressionsplatten (DCP) behandelt werden (Bramlage 2006). In der Literatur wird über eine Erfolgsrate von 60% berichtet (Bramlage 2006). In einer Studie von Young (1989) wurden bei 9 Fohlen jünger als 4 Monate komplette, geschlossene, diaphysäre Tibiafrakturen mit je 2 DCP fixiert. Sieben Fohlen zeigten einen komplikationslosen Verlauf. Die Prognose von kompletten Tibiafrakturen bei erwachsenen Pferden ist dagegen vorsichtig bis schlecht (Ross und Dyson 2011, Bramlage 2006). Als häufigste Komplikation nach der chirurgischen Behandlung sieht man eine Refrakturierung während des Aufstehens in der Aufwachbox (Ross 2003, Bramlage 2006). Als weitere Komplikation kann eine Infektion im Bereich der Implantate auftreten (Bramlage und Hanes 1982).

Frakturen der Tuberositas tibiae können durch Schlagverletzungen oder nach Hängenbleiben an einem Hindernis auftreten (Richardson 1990). Bei Abrissfrakturen besteht eine akute Lahmheit mit deutlicher Schwellung, sowie Schmerzhaftigkeit und Krepitation bei der Palpation. Die meisten Frakturen der Tuberositas tibiae sind nicht dislozierte, nicht artikuläre Frakturen (Bramlage 2006). Diese Frakturen benötigen keine interne Fixation, weil das Patellarband eine genügende Stabilisation bewirkt (Arnold et al. 2001). Dislozierte oder artikuläre Frakturen der Tuberositas tibiae sollten durch eine interne Fixation mit Zugschrauben und Platten stabilisiert werden (Smith et al. 1990).

Die „Erste Hilfe Maßnahmen“ sind für alle Arten von Tibiafrakturen für eine erfolgreiche Therapie ausserordentlich wichtig, damit nicht schon vor der Operation Komplikationen entstehen, die die Prognose deutlich verschlechtern (Fürst 2006). Frakturen im Bereich der beiden proximalen Tibiadrittel lassen sich zum Transport und zur Behandlung nur schwer ruhigstellen, da das Knie, ausgenommen bei sehr jungen Fohlen, nicht in einen fixierenden Verband einbezogen werden kann. Tatsächlich ist es so, dass ein Kunststoffverband bis zur proximalen Tibia das Problem noch vergrößert, da das zusätzliche Gewicht durch den Verband distal der Fraktur wie ein Pendel wirkt, bei dem die Frakturstelle den Drehpunkt darstellt (Sullins 2001).

Fallbeschreibung

Anamnese

Ein 7-jähriger Isländer wurde liegend auf der Weide aufgefunden. Auf der medialen Seite der rechten Tibia war eine Wunde von 2 cm Durchmesser ersichtlich. Der hinzugezogene Tierarzt stellte eine offene Tibiafraktur fest und überwies das Pferd an die Vetsuisse-Fakultät der Universität Zürich. Für den Transport wurde der Großtier-Rettungsdienst CH/FL (GTRD CH/FL) aufgeboden. Zur Transportvorbereitung wurde

dem Isländer eine Dauertropfinfusion mit Detomidin (Domosedan®, 12 mg in 1 Liter Ringerlösung) verabreicht und das Bein in liegender Position mittels eines Verbandes und einer Schiene stabilisiert. Es wurde beschlossen, dass Pferd liegend zu transportieren. Das Pferd wurde mit der Schleppe und der Seilwinde in den Ambulanztransporter hineingezogen. Für den Liegekomfort und um die Erschütterungen während der Fahrt zu dämpfen, wurde es auf eine aufblasbare Spezialluftmatratze gelegt. Während der Fahrt versorgten die Sanitäter das Pferd mit Infusionen und Sauerstoff, um den Kreislauf stabil zu halten. Unter ständiger Kontrolle seiner Vitalfunktionen kam die Ambulanz 90 Minuten später ohne Komplikationen im Tierspital Zürich an.

Klinische und radiologische Untersuchung

Das Pferd befand sich in einem guten Allgemeinzustand. Vier Röntgenaufnahmen der rechten Tibia wurden am liegenden Pferd angefertigt. Diese zeigten eine offene, einfache Schräg-



Abb. 1 Lateromediale (links) und kraniokaudale (rechts) Röntgenaufnahme der offenen einfachen Schrägfraktur der Tibia. Lateromedial (left) and craniocaudal (right) radiographic views of an open oblique fracture of the tibia in a seven-year-old Icelandic horse.



Abb. 2 Fixation der Fraktur mit zwei breiten 4.5 DCP. Lateromediales (links) und kraniokaudales (rechts) Röntgenbild unmittelbar nach der Operation. Fixation of the fracture with two large 4.5-dynamic compression plates (DCP). Lateromedial (left) and craniocaudal (right) radiographic views immediately after surgery.

fraktur im Bereich der Diaphyse mit zusätzlichen kleinen Fragmenten (Abb. 1). Der Wallach wurde dann für die Operation vorbereitet.

Therapie

Dem Isländer wurden präoperativ Antibiotika (Penicillin-HCL, 30000 IE/kg KGW iv und Gentamicinsulfat, 7 mg/kg KGW iv) und NSAID (Phenylbutazon-HCL, 2 mg/kg KGW iv) verabreicht. Als Sedation verwendete man Xylazin-HCL (1 mg/kg KGW iv), zur Einleitung Ketamin-HCL (2 mg/kg KGW iv) und zum Unterhalt Isofluran. Zur Unterstützung des Kreislaufs wurde eine Infusion mit Hydroxyethylstärke (HAES) verabreicht. Im Vorbereitungsraum zum sterilen Operationstrakt wurde zuerst die Hautverletzung revidiert, der unterliegende Knochen gereinigt und mit einer desinfizierenden Lösung (Chlorhexidin) gespült. Die Hautverletzung wurde anschließend primär verschlossen. In einem zweiten Schritt wurde die Fraktur reponiert und fixiert. Dafür wurde der Isländer in den sterilen Operationssaal gebracht und das Operationsgebiet asep-

von proximalateral nach distokranial positioniert, während die zweite (13 Loch) medial angebracht wurde (Abb. 2). Die Faszie und die Subkutis wurden mit einer fortlaufenden Naht und die Haut mit Einzelknopfnähten verschlossen. Am Ende der Operation wurde die Naht mit einer wasserabweisenden Folie abgedeckt. Für die Aufwachphase wurde der Isländer mittels Kran in das Aufwachbecken verbracht. Sobald das Pferd alle 4 Gliedmaßen belastete, wurde der Boden langsam angehoben, wodurch eine sehr schonende Aufwachphase für Pferd und Fraktur gewährleistet werden konnte (Abb. 3). Anschließend wurde der Isländer in die Aufwachboxe geführt, die wasserabweisende Folie entfernt, das Bein getrocknet, desinfiziert und ein steriler Verband angelegt. Nachdem das Fell des Wallachs getrocknet war, wurde er in die Boxe geführt, wo er die folgenden 4 Wochen im TBTN verbrachte (Abb. 4). Die Medikation mit Antibiotika und Entzündungshemmer wurde bis zum 10. Tag nach der Operation weitergeführt. Die nach 2 und 4 Wochen wiederholten Röntgenaufnahmen zeigten eine sehr zufriedenstellende Frakturheilung und keine Komplikationen. Nach 5 Wochen durfte der Islän-

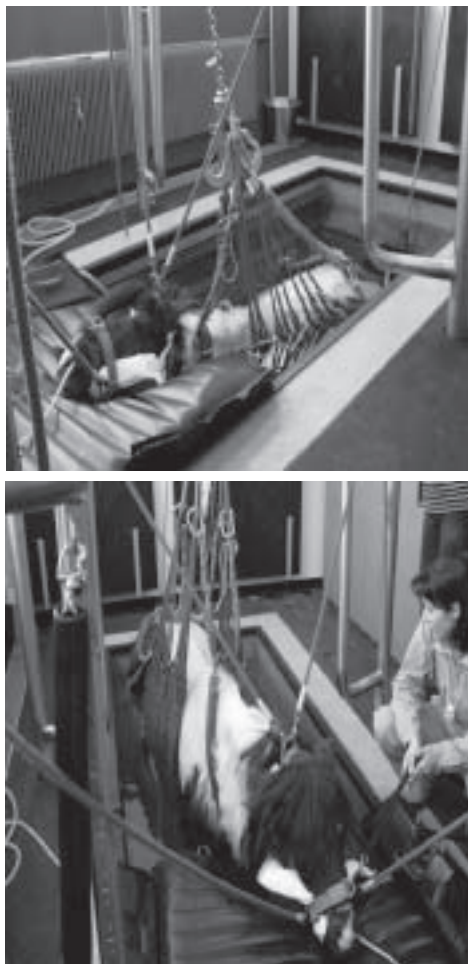


Abb. 3 Der Isländer im Aufwachbecken nach der Anästhesie.
The horse recovering from general anaesthesia in the pool.

tisch vorbereitet. Durch einen kranialen Zugang durch den M. tibialis cranialis präparierte man stumpf bis auf die Tibia. Die A. und V. cranialis, welche direkt in der Faszie des M. tibialis cranialis neben der Tibia verlaufen, wurden dargestellt und mit einem Penrose geschont. Die Fraktur wurde reponiert und mit zwei 4.5 Zugschrauben stabilisiert. Danach wurden zwei breite 4.5 DCP angebracht. Die erste Platte (15 Loch) wurde



Abb. 4 Das Pferd wurde für 4 Wochen im Tierbergungs- und Transportnetz gehalten.
The horse was kept in the Animal Rescue and Transportation Sling for four weeks.

der das Tierspital verlassen und wurde zu Hause während weiteren 5 Wochen in der Boxe gehalten. Nach dieser Zeit durfte er täglich 10-20 Minuten geführt werden.

Drei Monate nach der Operation kam der Isländer zur Nachkontrolle an die Vetsuisse-Fakultät der Universität Zürich, weil die Besitzerin eine kleine, schmerzhafte Schwellung im distalen Tibiabereich festgestellt hatte. Im Röntgenbild sah man, dass sich die viertunterste Schraube der medialen Platte gelöst hatte (Abb. 5). Auf der kaudomedialen Seite verzeichnete man viel Kallusbildung. Der Frakturspalt war nur noch schwach sichtbar. Diese einzelne Schraube wurde durch einen operativen Eingriff am stehenden Pferd unter Sedation und Lokalanästhesie entfernt.

Fünf Monate nach der Operation wurde das Pferd für eine Nachkontrolle vorgestellt. Die Belastung im Schritt war gut,

das Pferd war aber im Trab leicht unregelmäßig; palpatorisch zeigten sich kaum Schwellung oder Zubildungen im Bereich der Fraktur. Im Kontrollröntgen konnte eine deutliche Überbrückung der Frakturspalten erkannt werden. Auf der medialen Seite war der Frakturspalt noch erkennbar, schien jedoch deutlich überbrückt und es gab keine Anzeichen von Implantatversagen (Abb. 6). Das Pferd wurde ab diesem Zeitpunkt wieder normal bewegt.

17 Monate nach der Operation wurde der Isländer erneut am Tierspital vorgestellt, weil er laut Besitzerin witterungsabhängig eine Gangunregelmäßigkeit zeigte. Im Trab zeigte das Pferd hinten rechts eine leichtgradige gemischte Lahmheit (Grad 1/5, 0-5 Skala, Ross und Dyson 2011). Auf dem Röntgenbild erschien die Knochenoberfläche ruhiger und es gab



Abb. 5 Kranial-lateral-kaudomediales Röntgenbild 3 Monate postoperativ. Die 4. unterste Schraube der medialen Platte hatte sich gelöst.

Cranial-lateral to caudomedial radiographic view of the tibia three months after surgery: Loosening of the screw in the no. 4 position from the distal end of the plate has occurred.

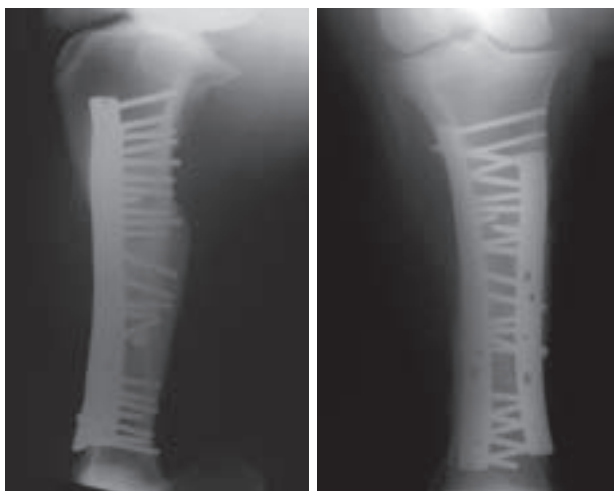


Abb. 6 Lateromediale (links) und kranial-kaudale (rechts) Aufnahme 5 Monate postoperativ. Deutliche Kallusbildung ist sichtbar.

Lateromedial (left) and craniocaudal (right) radiographic views five months after surgery. There is obvious callus formation.

wenige periostale und endostale Reaktionen. Die Frakturspalten waren nicht mehr erkennbar und die Implantate erschienen in Position und stabil (Abb. 7). Es wurde beschlossen, die Implantate in Allgemeinanästhesie zu entfernen. Für den Zugang wurde der gleiche Hautschnitt gewählt wie bei der ersten Operation und danach stumpf bis auf die Platte und die Schrauben präpariert, die fest im Knochen fixiert waren. Die Implantate wurden entfernt und die Wunde gespült. Zur Kontrolle wurden zwei Röntgenbilder angefertigt (Abb. 8). Das Pferd erhielt während drei Tagen Antibiotika und während sechs Tagen NSAIA. Die Gliedmaße wurde bis 3 Wochen nach der Operation unter Verband gehalten. Nach weiteren 5 Wochen in einer Boxe mit kleinem Auslauf wurde das Pferd wieder aufbauend trainiert.

Drei Jahre später wurde der Isländerwallach zur Schlusskontrolle vorgestellt. Die Besitzerin war sehr zufrieden mit dem Resultat der Operation und bewegte das Pferd regelmäßig (Abb. 9) in allen fünf Gangarten. Die Frakturstelle war spür-



Abb. 7 Lateromediale (links) und kranial-kaudale (rechts) Aufnahme 17 Monate postoperativ. Beruhigung der periostalen und endostalen Reaktionen.

Lateromedial (left) and craniocaudal (right) radiographic views 17 months after surgery. There is less periosteal and endosteal reaction visible than at 5 months.

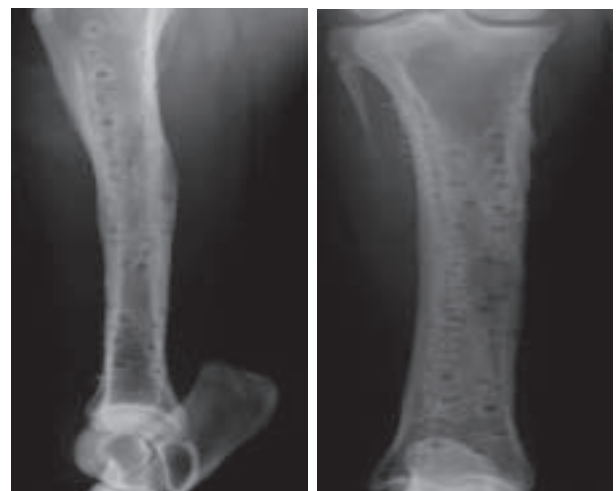


Abb. 8 Lateromediales (links) und kranial-kaudales (rechts) Röntgenbild nachdem die zwei Platten entfernt wurden.

Lateromedial (left) and craniocaudal (right) radiographic views after removal of the two plates.

bar, jedoch nicht dolent. Die Belastung im Schritt und Trab war gut, die Beugeprobe hinten rechts war leichtgradig positiv. Im Röntgenbild waren die Frakturspalten nicht mehr identifizierbar und der Knochen weitgehend remodelliert. Man konnte keine Weichteilschwellung mehr im Bereich der ehemaligen Fraktur sehen. Die Schraubenkanäle waren weitgehend durchbaut, nur ein kleiner Defekt in der Spongiosa war noch sichtbar (Abb. 10).

Diskussion

Tibiafrakturen des Pferdes stellen eine große Herausforderung an die Veterinärmedizin dar und können häufig nicht erfolgreich behandelt werden (Ross und Dyson 2011, Bramlage 2006). Über erfolgreiche Behandlungen von diaphysären Tibiafrakturen bei adulten Pferden wurde wenig beschrieben. Springstead berichtete 1969 über einen Fall eines 7-jährigen Hengstes, welcher eine schräge, geschlossene Tibiafraktur der linken Hintergliedmaße durch den Schlag einer Stute erlitten hatte. Die Fraktur wurde mit einer externen Fixa-



Abb. 9 Der Isländer konnte wieder normal geritten werden und trabt lahmheitsfrei und schwungvoll.

The horse returned to its previous level of activity and is shown trotting sound and full of energy



Abb. 10 Lateromediale (links) und kraniokaudale (rechts) Aufnahme, 3.5 Jahre postoperativ. Die Schraubenkanäle sind weitgehend durchbaut.

Lateromedial (left) and craniocaudal (right) radiographic views 3.5 years after surgery. The screw holes are largely filled with bone.

tion mittels einer Kombination aus modifiziertem Thomas-Splint und Cast behandelt. Sieben Monate nach der Verletzung zeigte er keine Lahmheit mehr (Springstead 1969). Ein einziger Fall über eine offene Reduktion und interne Fixation wurde bei einer 3-jährigen Vollblutstute berichtet, welche mit einer unvollständigen Tibiafraktur, die während des Untersuchungsganges zu einer vollständigen Fraktur wurde, vorgestellt worden war. Durch einen kranialen Zugang wurden 2 DCP implantiert. 18 Monate nach der Operation konnte das Pferd wieder normal geritten werden (Bramlage und Hanes 1982). Im vorliegenden Fall konnte die Fraktur gut stabilisiert werden und trotz offener Wunde kam es zu keiner Infektion der Implantate; Das, zusammen mit dem Gewicht des Pferdes, hat zu einer guten Heilung ohne Komplikationen beigetragen.

Zu dem Zeitpunkt des Unfalles war der Isländer zusammen mit zwei anderen Pferden auf der Weide. Die Verletzung medial an der Tibia, sowie die Frakturkonfiguration legen die Vermutung nahe, dass es sich um eine Schlagverletzung handeln könnte (Furst et al. 2006), was auch als häufigste Ursache von Tibiafrakturen in der Literatur zu finden ist (Derungs et al. 2001).

Die Möglichkeit, das Pferd liegend zu transportieren, hatte großen Einfluss auf den Allgemeinzustand des Pferdes und führte zu minimalen Weichteilschädigungen im Bereich der Frakturenenden. Das Ausmaß des Weichteiltraumas ist mit ausschlaggebend für die Prognose von Frakturen von langen Röhrenknochen (Bramlage 2006).

Für die Operation wurde der Isländer in rechter Seitenlage positioniert und es wurde ein kranialer Zugang gewählt, damit die medial liegende Verletzung umgangen werden konnte. Für die Reposition und Fixation von Tibiafrakturen wurden drei mögliche Zugänge beschrieben: Ein medialer Zugang direkt über der Tibia, ein kranialer Zugang über dem M. tibialis cranialis und ein lateraler Zugang, zwischen dem M. extensor digitalis longus und dem M. tibialis cranialis (Haynes et al. 1980). Der kraniale Zugang ist in den allermeisten Fällen dem lateralen vorzuziehen, weil man häufig weit nach medial präparieren muss (Watkins 1996). Die intraoperative Reposition von Tibiafrakturen durch Zug im Bereich der distalen Gliedmaße ist wegen dem Spannsägemechanismus sehr schwierig (Bramlage 2006). Bei diesem Pferd waren die Fragmente wenig verschoben, was vermutlich durch den liegenden Transport zu erklären ist. Für die Frakturbehandlung von langen Röhrenknochen haben sich beim Pferd die breiten 4.5 Dynamischen-Kompressions-Platten (DCP) gut bewährt. Alternativ würde man heute eine Verriegelungsplatte (LCP) mit entsprechenden Verriegelungsschrauben einsetzen. Die beiden Platten wurden kraniolateral und kraniomedial angebracht, weil dies die Zugseite der Tibia darstellt. Die Aufstehphase von Patienten mit Tibiafrakturen sollte immer assistiert werden (Bramlage 2006). In diesem Fall wurde der Isländer vom Operationstisch mit dem Kran direkt in das Aufwachbecken gebracht. Dort konnte er ruhig aus der Narkose aufwachen. Diese besondere Aufwachtechnik hat sich ganz besonders bei Pferden mit Frakturen der langen Röhrenknochen bewährt (Sullivan et al. 2002, Picek 2010) und vermutlich auch zum Erfolg bei diesem Pferd beigetragen. Mit Hilfe des Tierbergungs- und Transportnetzes konnte ein Abliegen und Aufstehen des Isländers in der Boxe

verhindert werden, was sich positiv auf die Frakturheilung auswirkte. Das Pferd konnte nach 9 Wochen wieder im Schritt geführt werden. Die kontrollierte Bewegungstherapie im Anschluss an die Boxenruhe ist sehr entscheidend, weil dadurch der Knochen stärker durchblutet wird und somit die Knochenheilung schneller voranschreitet. Bei Fohlen und bestimmten Adulten empfehlen manche Autoren eine Entfernung der Implantate (Young et al. 1989). Studien bei Ratten und Menschen haben gezeigt, dass eine frühe Entfernung der Implantate zu einer stärkeren und besseren Knochenbildung führt (Uthoff und Finnegan 1983, Terjesen 1984). Allerdings erfordert die Entfernung der Implantate einen zweiten chirurgischen Eingriff mit Risiko und finanziellem Aufwand, der deshalb nur bei besonderen Indikationen durchgeführt werden sollte (Richardson 2008). Unser Patient zeigte bei kaltem Wetter eine Gangunregelmäßigkeit, welche für die Autoren mit einer Implantatinkompatibilität zu erklären war. Bei Menschen, die durch eine chronische Krankheit oder durch eine Operation geschwächt sind, weiss man, dass sich deren Beschwerden durch den Wettereinfluss verschlechtern können (Richards 2008). Es wurde deshalb entschieden, die Platten bei diesem Isländer zu entfernen. Bis jetzt wurden beim Pferd noch keine Studien darüber veröffentlicht, aber es ist Meinung der Autoren, dass auch bei Pferden eine Kältesensibilität durch die Implantate auftreten kann.

Schlussfolgerung

Dank einer optimalen Erstversorgung durch den Privattierarzt und den Großtier-Rettungsdienst CH/FL, einer raschen Operation und dem Aufwachen im Pool konnte diese offene Tibiafraktur erfolgreich behandelt werden. Der ruhige Charakter des Pferdes, sowie das niedrige Körpergewicht von 350 kg haben sicher auch zu diesem Erfolg beigetragen.

Danksagung

Wir möchten uns ganz herzlich bei der Besitzerin für das Engagement bei der Behandlung und den vielen Kontrolluntersuchungen ihres Pferdes bedanken. Großen Dank möchten wir auch dem Großtier-Rettungsdienst für die einwandfreien „Erste Hilfe Maßnahmen“ bei diesem Pferd aussprechen.

Literatur

- Arnold C. E., Schaer T. P., Baird D. L. und Martin B. B. (2003) Conservative management of 17 horses with nonarticular fractures of the tibial tuberosity. *Equine Vet. J.* 35, 202-206
- Bramlage L. R. (2006) Tibia. In: *Equine Surgery* (ed 3), Eds: Auer J.A. and Stick J.A., Saunders Elsevier, St. Louis, 1308-1314
- Bramlage L. R. und Hanes G. E. (1982) Internal fixation of a tibial fracture in an adult horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 180, 1090-1094
- Derungs S., Fürst A., Haas C., Geissbuehler U. und Auer J. A. (2001) Fissure fractures of the radius and tibia in 23 horses: a retrospective study. *Equine Vet. Educ.* 13, 313-318

- Fürst A. (2006) Emergency treatment and transportation of equine fracture patients. In: *Equine Surgery* (ed 3), Eds: Auer J. A. and Stick J. A., Saunders Elsevier, St. Louis, Missouri, 972-980
- Fürst A., Knubben J., Kurtz A., Auer J. A. und Stauffacher M. (2006) Pferde in Gruppenhaltung: Eine Betrachtung aus tierärztlicher Sicht unter besonderer Berücksichtigung des Verletzungsrisikos. *Pferdeheilkunde* 22, 254-258
- Haynes P. F., Watters J. W., McClure J. R. und French D. (1980) Incomplete tibial fractures in three horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 177, 1143-1145
- Peloso J. G., Watkins J. P., Keele S. R. und Morris E. L. (1993) Bilateral stress fractures of the tibia in a racing American quarter horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 203, 801-805
- Picek S., Kalchofner K., Ringer S., Kummer M., Fürst A. und Bettschart-Wolfensberger R. (2010) Anaesthetic management for hydropool recovery in 50 horses. *Pferdeheilkunde* 26, 515-522
- Richards R. G. (2008) The role of implant surfaces in fracture fixation. *European Cells and Materials* 16, 9
- Richardson D. W. (1990) Fractures of the Tibia. In: *Current Practice of Equine Surgery* (ed 1), Eds: White N. A. and Moore J. N., J. B. Lippincott Company, Philadelphia, 660-665
- Richardson D. W. (2008) Proceedings of the "Advanced techniques" AO Course; 2008 December 6-11; Davos, Switzerland
- Ross M. W. und Dyson S. (2011) *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*. St. Louis, Missouri 63043, Elsevier Saunders
- Ruggles A. J., Moore R. M., Bertone A. L., Schneider R. K. und Bailey M. Q. (1996) Tibial stress fractures in racing standardbreds: 13 cases (1989-1993). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 209, 634-637
- Smith B. L., Auer J. A. und Watkins J. P. (1990) Surgical repair of tibial tuberosity avulsion fractures in four horses. *Vet. Surg.* 19, 117-121
- Springstead B. K. (1969) Fracture of the Tibia in a Horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 155, 1370-1373
- Sullins K. E. und McIlwraith C. W. (1987) Evaluation of 2 types of external skeletal fixation for repair of experimental tibial fractures in foals. *Vet. Surg.* 16, 255-264
- Sullivan E. K., Klein L. V., Richardson D. W., Ross M. W., Orsini J. A. und Nunamaker D. M. (2002) Use of a pool-raft system for recovery of horses from general anesthesia: 393 horses (1984-2000). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 221, 1014-1018
- Terjesen T. (1984) Plate fixation of tibial fractures in the rabbit. Correlation of bone strength with duration of fixation. *Acta Orthop. Scand.* 55, 452-456
- Uthoff H. K. und Finnegan M. (1983) The effects of metal plates on post-traumatic remodelling and bone mass. *J. Bone Joint Surg. Br.* 65, 66-71
- Watkins J. P. (1996) Fractures of the Tibia. In: *Equine Fracture Repair*, Ed: Nixon A. J., W. B. Saunders Company, Philadelphia, 273-283
- Young D. R., Richardson D. W., Nunamaker D. M., Ross M. W. und Tulleners E. P. (1989) Use of dynamic compression plates for treatment of tibial diaphyseal fractures in foals: nine cases (1980-1987). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 194, 1755-1760

Prof. Dr. med.vet. Anton Fürst
Departement für Pferde
Vetsuisse-Fakultät der Universität Zürich
Winterthurerstrasse 260
8057 Zürich
afuerst@vetclinics.uzh.ch